

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-130607  
(P2000-130607A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 1 6 K 1/34		F 1 6 K 1/34	Z 3 H 0 5 2
F 0 2 M 37/00		F 0 2 M 37/00	R
55/02	3 5 0	55/02	3 5 0 P

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平10-305102

(22) 出願日 平成10年10月27日 (1998.10.27)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 堀本 辰雄

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 宮嶋 正泰

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

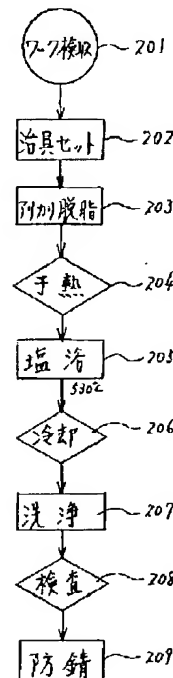
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力制御弁の窒化処理方法

(57) 【要約】

【課題】 バルブ及びバルブシートのシート部の熱歪を防止して切削等の後加工を不要とすると共に、互いのシート部の摩耗の発生を低減してシール性を向上し得る圧力制御弁の窒化処理方法を得る。

【解決手段】 バルブとバルブシートとの互いの当接面の少なくとも何れか一方を、530℃以下の窒化処理温度で窒化処理を行うようにした。



Vacuum 900

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バルブとバルブシートとを有し、燃料圧力を制御する圧力制御弁の窒化処理方法において、上記バルブと上記バルブシートとの互いの当接面の少なくとも何れか一方を、530℃以下の窒化処理温度で処理を行うようにしたことを特徴とする圧力制御弁の窒化処理方法。

【請求項2】 バルブとバルブシートとを有し、燃料圧力を制御する圧力制御弁の窒化処理方法において、上記バルブと上記バルブシートとの互いの当接面の少なくとも何れか一方を、530℃以下の窒化処理温度で処理を行い、硬度がHv800以上となるようにしたことを特徴とする圧力制御弁の窒化処理方法。

【請求項3】 窒化処理温度は、530℃以下で350℃以上となるように設定したことを特徴とする請求項1または2に記載の圧力制御弁の窒化処理方法。

【請求項4】 圧力制御弁は、高圧ポンプもしくはデリバリパイプの燃料圧力を制御する高圧レギュレータであることを特徴とする請求項1ないし4の何れかに記載の圧力制御弁の窒化処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、圧力制御弁の、バルブ及びバルブシートの硬度を上げるための窒化処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種従来の圧力制御弁を、エンジンへの燃料供給装置の高圧レギュレータとし、特に筒内直接噴射式ガソリンエンジンに適用されたものを以下の図16乃至図18について説明する。まず、図16において、1はガソリンが貯蔵された燃料タンク、2はこの燃料タンク内に設けられた低圧ポンプ、3はこの低圧ポンプに接続され、低圧ポンプ2の吐出燃料圧力を調整する低圧レギュレータ、4はエンジンにより駆動される高圧ポンプで、上記低圧ポンプ2からの燃料を高圧にして吐出させるもので、エンジンのシリンダヘッド等に固着されている。5は上記高圧ポンプ4からの高圧燃料を蓄圧するデリバリパイプで、図示しない電磁式のインジェクタに各々接続されている。6はこのデリバリパイプ内の燃料圧力を所定値に調整する高圧レギュレータで、一端はデリバリパイプ5に、他端は燃料タンク1へリターンされている。

【0003】次に上記高圧レギュレータ6の詳細構造を図17、図18について説明する。各図において、60はハウジング、61はこのハウジングに形成され上記デリバリパイプ5と連通される通路、62は、上記ハウジング60に形成され上記燃料タンク1側へリターンする通路、63はバルブシートで、当接部であるシート部63aを有する。64はバルブ、64aは上記シート部63aと当接可能なシート部である。65はこのバルブを

上記バルブシート63側へ押圧するスプリング、66はこのスプリングをガイドするスプリングガイド、67はこのスプリングガイドの位置を調整する調整ねじ、68はこの調整ねじを螺進可能に取付けたスペーサで、上記ハウジング60に固着されている。69は上記ハウジング60内において、上記バルブシート63と上記スペーサ68との間に装着された筒状スリーブである。上記各シート部63a、64aの表面は窒化処理を行ない、後加工によりビッカース硬さHv650程度に形成されている。

【0004】このような燃料供給装置では、低圧ポンプ2である程度加圧された燃料を、高圧ポンプ4でさらに加圧することで、燃料の圧力を所定圧まで高めている。この際、低圧ポンプ2からの吐出圧は低圧レギュレータ3により所定範囲に安定化され、さらに、高圧ポンプ4からの吐出圧は高圧レギュレータ6により所定範囲に安定化される。

【0005】このような低圧ポンプ2で加圧された燃料を高圧ポンプ4でさらに加圧してデリバリパイプ5へ供給し、所定期間にインジェクタを介してエンジンのシリンダ内へ燃料を噴射するものである。

【0006】次に高圧レギュレータ6の動作としては、デリバリパイプ5内の燃料圧力が所定値を越えようすると、バルブ64がスプリング65に抗してバルブシート63から離れる。これにより、デリバリパイプ5からの燃料がバルブ64とバルブシート63との隙間を介して通路62を通じ燃料タンク1へリターンされ、デリバリパイプ5内の燃料圧力は低減される。そして所定圧力に達すると、スプリング65の弾性力によりバルブ64がバルブシート63側へ押圧されバルブ64がバルブシート63に当接して燃料のリターン側への流通を遮断する。その後、デリバリパイプ5内の燃料圧力が上昇し、所定の圧力を越えようすると、上記の動作を繰り返して、燃料圧力を所定値に調整するものである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の高圧レギュレータ6では、バルブ64のシート部64aと、バルブシート63のシート部63aの表面の窒化処理は、塩浴窒化処理にて行なわれていた。この塩浴窒化処理は、570℃の溶融塩浴中にバルブ64又はバルブシート63を浸漬させ、その表面に窒化物を生成して、各シート部64a、63aの表面硬度をビッカース硬さHv900程度に形成させるようにしていた。

【0008】上記従来の窒化処理では、窒化処理温度が570℃と高く、バルブ64、バルブシート63に熱歪が発生していた。そのため、バルブ64、バルブシート63のシート部64a、63aを後加工にて表面を切削して熱歪をなくし、精度を出していた。このため、後加工が必要となるうえ、硬度の高い窒化した表面を切削加工するため、結果的に表面硬度がHv650程度に低下

してしまうといった問題点が生じていた。

【0009】また、各シート部64a、63aの表面硬度が切削によりHv650程度に低下すると、互いの当接部であるシート部64a、63aが摩擦し、特に燃料が高温となり、バルブ64のシート部64aを通過して圧力が低下すると燃料が沸騰し、気体となるため、バルブ64及びバルブシート63のシート部64a、63aが略乾燥状態で当接し、更に摩擦が発生し易くなる。

【0010】また、同様にバルブ64及びバルブシート63のシート部64a、63aを燃料が通過する際の圧力低下で気泡が発生し、これによるキャビテーション壊食が発生しバルブ64及びバルブシート63のシート部64a、63aの表面が凹凸状となっていた。このように、高圧レギュレータ6のバルブ64及びバルブシート63に摩擦やキャビテーション壊食が発生するとシール性が悪化し高圧レギュレータ6としての圧力制御が正常に動作できなくなり、その結果、デリバリパイプ5内の燃料低下が起こり、インジェクタから適正な燃料噴射ができなくなるという問題点が生じていた。特に摩擦の場合、バルブ64及びバルブシート63の互いの摩耗部がずれなければシール性は保つが、ずれた場合にはシール性が悪化するという不具合を有していた。

【0011】この発明は上記問題点を解消することを目的とし、以下に述べる優れた圧力制御弁の窒化処理方法を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る圧力制御弁の窒化処理方法では、バルブとバルブシートとの互いの当接面の少なくとも何れか一方を、530℃以下の窒化処理温度で窒化処理を行うようにしたものである。

【0013】また、請求項2に係る圧力制御弁の窒化処理方法では、バルブとバルブシートとの互いの当接面の少なくとも何れか一方を、530℃以下の窒化処理温度で窒化処理を行い、硬度がHv800以上となるようにしたものである。

【0014】また、請求項3に係る圧力制御弁の窒化処理方法では、窒化処理温度を530℃以下で350℃以上となるように設定したものである。

【0015】また、請求項4に係る圧力制御弁の窒化処理方法では、圧力制御弁を、高圧ポンプもしくはデリバリパイプの燃料圧力を制御する高圧レギュレータとしたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】実施の形態1。図1はこの発明の燃料供給装置を示す斜視図、図2は図1の高圧レギュレータの要部を示す断面図、図3はこの発明の塩浴窒化処理方法を示す工程図、図4は図3に示す工程における要部の概略構成図、図5はこの発明による塩浴窒化処理温度に対するバルブ同軸度の悪化量を示す特性図、図6は

図2に示す高圧レギュレータのバルブのシート部における表面硬度に対する摩耗深さを示す特性線図である。

【0017】図1、図2において、7は筒内直接噴射式のガソリンエンジン、8はこのエンジンのシリンダヘッドで、この側面に高圧ポンプ4が装着されており、また、デリバリパイプ5がシリンダヘッド8の下部に装着されている。

【0018】9は上記シリンダヘッド8の側面に上記高圧ポンプ4とともに装着されたカムケースで、内部に上記高圧ポンプ4を駆動するカムが収納されている。このカムケース9上に上記高圧レギュレータ6が固着されている。10は低圧ポンプ2から圧送される燃料を上記高圧ポンプ4へ導く配管、11は上記高圧ポンプと上記デリバリパイプ5とを接続する配管、12は上記高圧レギュレータ6と上記デリバリパイプ5とを接続する配管、13は上記高圧レギュレータ6から燃料タンク1へリターンさせる配管である。

【0019】図2に示す高圧レギュレータ6の要部の拡大図において、バルブシート63の当接部であるシート部63aは、従来と同様に硬度がビッカース硬さHv650に設定されている。641は上記バルブシート63のシート部63aと当接可能なシート部641aを有するバルブであり、上記シート部641aは窒化処理によりその硬度がビッカース硬さHv900に維持されている。

【0020】次に図3、図4に示すバルブ641のバルブシート641aの窒化処理について詳述する。まず、201は、ワークであるバルブ641を錆、キズ等の有無、数量等を検収するワーク検収工程、202はバルブ641を装着するために専用の治具をセットする治具セット工程、203はバルブ641の油分付着を無くすアルカリ脱脂工程、204は脱脂したバルブ641を予熱炉に入れ、予熱温度250℃±50℃で30分以上予熱する予熱工程、205は、溶融塩浴中にバルブ641を浸漬させ窒化させる塩浴工程で、MCN、MCNO、MCO<sub>3</sub>（MはNa、K）より構成され、530℃に加熱された溶融塩浴中にバルブ641を60～120分間浸漬し、同時に図4に示す如くポット20の底に配置されたパイプ22から空気を吹き込み、酸化による窒化反応を促進させる。これにより、バルブ641のシート部641aは、その表面が窒化される。

【0021】206は表面が窒化されたバルブ641を常温の水槽に入れ冷却する冷却工程、207は、バルブ641を向流多段洗浄槽に入れ洗浄する洗浄工程、208はバルブ641のシート部641aの硬度、窒化層厚さ等を検査する検査工程、209は、バルブ641を防錆剤槽に入れ防錆処理する防錆工程である。

【0022】図4は上記塩浴工程205中の概略構成図を示すもので、図4において、20は溶融塩浴槽であるポット、21はこのポットの周囲に設けられた加熱コイ

ル、22は上記ポット20内に装着され底部に空気吹き込み用の複数の穴22aを有するパイプ、23はワークであるバルブ641を複数個装着してなるワーク収納体で、上記ポット20内に5個同時に浸漬されている。24は、上記ワーク収納体23を一体に保持する保持部材で、上記ワーク収納体23を一体に保持してポット20内へ浸漬可能としている。

【0023】上記の如く塩浴窒化処理により、530℃という低温度にて窒化処理が行なわれるので、バルブ641の熱歪も少なくなる。この塩浴窒化処理温度に対するバルブ641の熱歪量即ちバルブ同軸度の悪化量の特性を図5に示す。即ち、図5に示す如く、本発明のように窒化処理温度を530℃に設定することによりバルブ641の同軸度の悪化量を約1μmに低減できる。また、塩浴窒化処理により、バルブ641のシート部641aの硬度がHv900になり、熱歪が生じないため、切削等の後工程も不安であり、従ってシート部641aの硬度はHv900に維持される。

【0024】この実施の形態の高圧レギュレータ6では、バルブ641のシート部641aの硬度をHv800以上であるHv900に維持することで、バルブ641の摩耗は図6に示す如く著しく低減でき、バルブシート63のシート部63aのみ摩耗するため、バルブ641が回転してもシール性は確保できる。この実施の形態1における高圧レギュレータ6のバルブ641のシート部641aの硬度に対する摩耗深さの関係を図6に示す。この図6から明らかな如く、バルブ641のシート部641aの硬度をHv800以上に維持することにより摩耗量を著しく低減できる。そのため、高圧レギュレータ6の圧力制御が正常に出来、デリバリパイプ5の燃圧低下もなく、インジェクタから適正な燃料噴射ができる。

【0025】実施の形態2. 図7はこの発明の実施の形態2である高圧レギュレータ6の要部を拡大して示す断面図である。図7において、バルブ64の当接部であるシート部64aは従来と同様の方法により硬度がHv650に設定されている。631は上記バルブ64のシート部64aと当接可能なシート部631aを有するバルブシートで、上記シート部631aは上記の実施の形態1と同様に530℃での塩浴窒化処理によりその硬度がHv800以上であるHv900に維持されている。

【0026】この実施の形態2の高圧レギュレータ6では、バルブシート631のシート部631aを530℃という低い窒化処理温度で窒化処理ができるので、バルブシート631のシート部631aの熱歪を低減でき、また、バルブシート631のシート部631aの硬度をHv900に維持することで、バルブシート631の摩耗を著しく低減でき、バルブ64のシート部64aのみ摩耗するため、バルブ64が回転してもシール性は確保できるので、上記の実施の形態1と同様な効果を奏す

ることができる。

【0027】実施の形態3. 図8はこの発明の実施の形態3である高圧レギュレータ6の要部を拡大して示す断面図である。図8において、631は当接部を成すシート部631aを有するバルブシートで、上記シート部631aは上記の実施の形態2と同様に530℃での塩浴窒化処理によりその硬度がHv900に維持されている。641は上記バルブシート631のシート部631aと当接可能なシート部641aを有するバルブであり、このシート部641aは上記の実施の形態1と同様に530℃での塩浴窒化処理によりその硬度がHv900に維持されている。

【0028】この実施の形態3の高圧レギュレータ6では、バルブシート631のシート部631aとバルブ641のシート部631aとを各々530℃という低い窒化処理温度で窒化処理ができるので、各シート部631a、641aの熱歪を低減でき、また、後加工が不要なため、バルブシート631のシート部631aの硬度をHv900に、バルブ641のシート部641aの硬度をHv900に各々維持することで、互いのシート部631a、641aの摩耗を少なくし得るので、シール性を確実に得ることができる。

【0029】実施の形態4. 図9はこの発明の実施の形態4の燃料供給装置の構成を示すブロック図、図10は図9に示す燃料供給装置の構成を示す斜視図である。

【0030】図9、図10において、6は上記高圧ポンプ4と上記デリバリパイプ5との間に接続された高圧レギュレータであり、そのバルブのシート部は上記実施の形態1の如く塩浴窒化処理で硬度がHv900に維持されている。14は一端が上記高圧レギュレータ6に、他端が配管11に連結された配管である。上記高圧レギュレータ6は、カムケース9上に一体的に固着されている。

【0031】この実施の形態4のものにあつては、高圧レギュレータ6が高圧ポンプ4とデリバリパイプ5との間に接続配置されているので、従来の如く燃料がデリバリパイプ5を通過することで受熱し、その受熱した燃料を高圧レギュレータ6のバルブ部へ導入することがなく、高圧レギュレータ6での燃料温度を低減できるので、燃料の沸騰を防止でき、バルブ及びバルブシートが略乾燥状態で当接することを阻止し得るため、摩擦を低減でき、また、バルブ及びバルブシートでの気泡の発生を防止し、キャビテーション喰食も防止できる。

【0032】実施の形態5. 図11に示すように、高圧ポンプ4と高圧レギュレータ6とを同一のケーシング15にて一体的に装着することにより、外部配管の減少、ケーシングの共通化により、構成を簡略化できる。

【0033】実施の形態6. 図12はこの発明の実施の形態6の燃料供給装置の構成を示す斜視図である。図12において、16は上記高圧レギュレータ6とカムケー

ス9との間に装着された断熱材であるヒートインシュレータである。

【0034】この実施の形態6のものでは、エンジン7のシリンダヘッド8からカムケース9を介して高压レギュレータ6へ伝達される熱をヒートインシュレータ16により抑制できるので、高压レギュレータ6内での燃料の温度上昇を抑えることができ、そのため、燃料の沸騰を防止でき、バルブ及びバルブシートが略乾燥状態で当接することを阻止できるため、互いの摩擦を低減でき、また、バルブ及びバルブシートでの気泡の発生を防止し、キャビテーション壊食も防止できる。

【0035】実施の形態7、図13に示すように、高压レギュレータ6のリターン用の配管13の途中に低压レギュレータ17を配置すれば、高压レギュレータ6の背圧を1kgf/cm<sup>2</sup>以上に設定することが可能となり、この結果、高压レギュレータ6のバルブ通過後の燃料の圧力低下を抑えて、燃料が沸騰するのを防止でき、高压レギュレータ6におけるバルブ及びバルブシートの摩擦をより一層低減できると共にキャビテーション壊食も防止できる。

【0036】実施の形態8、図14に示すように、高压レギュレータ6のリターン通路18を高压ポンプ4の吸入側へ戻すことで、上記の実施の形態7と同様に高压レギュレータ6のリターン側に背圧を印加することができるので、上記実施の形態7と同様の作用効果を奏し得ると共に、部品点数減でより構成が簡略化し、安価にできる。

【0037】実施の形態9、図15に示すように、実施の形態8のものに更に、高压ポンプ4と高压レギュレータ6とを同一のケーシング19にて一体形成すれば、外部配管、及びケーシングの共通化により、更に一層構成が簡略化し、安価となる。

【0038】実施の形態10、上述の各実施の形態のものでは、塩浴窒化処理にて硬度を上げる方法について例示したが、他にアンモニアガス気流中で行うガス窒化処理においても同様に530℃以下で窒化処理を行えば同一の効果を奏し得るものである。

【0039】実施の形態11、上述の各実施の形態のものでは、窒化処理方法として塩浴窒化処理、ガス窒化処理を各々例示したが、他にイオン窒化処理方法にても530℃以下で窒化処理を行えば、同様の効果を奏し得るものである。

【0040】実施の形態12、上述の各実施の形態のものでは、窒化処理温度として530℃もしくは530℃以下とするものを例示したが、350℃～530℃の範囲で窒化処理を行えば、上記各実施形態と略同様の効果を奏し得るものである。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の請求項1の圧力制御弁の窒化処理方法によれば、バルブとバル

ブシートとの互いの当接面の少なくとも何れか一方を、530℃以下の窒化処理温度で処理を行うようにしたので、バルブまたはバルブシートの当接面の熱歪を低減できるので、窒化処理のみにおいて精度が出せるため切削等の後加工が不要となり、低コストにでき、しかも、所定の硬度が得られるのでバルブまたはバルブシートの当接面の摩擦を防止できるので、確実な圧力制御弁の機能が得られる。

【0042】また、請求項2の圧力制御弁の窒化処理方法によれば、バルブとバルブシートとの互いの当接面の少なくとも何れか一方を、530℃以下の窒化処理温度で処理を行い、硬度がHv800以上となるようにしたので、切削等の後加工が不要となり、低コストにでき、しかも、硬度がHv800以上に維持できるため、バルブとバルブシートとの少なくとも何れか一方のみが摩擦し、また摩擦してもその摩擦量を低減できるので、バルブが回転してもシール性は確保でき、そのため、圧力制御弁の圧力制御が正常に出来、圧力低下もなく適正な圧力制御弁機能が得られる。

【0043】また、請求項3の圧力制御弁の窒化処理方法によれば、窒化処理温度を530℃以下で350℃以上となるように設定することにより、バルブ、バルブシートの熱歪を防止し、低コストの圧力制御弁を提供できる。

【0044】また、請求項4の圧力制御弁の窒化処理方法によれば、圧力制御弁を、高压ポンプもしくはデリバリパイプの燃料圧力を制御する高压レギュレータとすることにより、バルブ、バルブシートの熱歪を防止でき、また、バルブとバルブシートとの少なくとも何れか一方のみが摩擦し、また、摩擦してもその摩擦量を低減できるので、バルブが回転してもシール性は確保でき、そのため、高压レギュレータの圧力制御が正常に出来、デリバリパイプの燃圧低下もなく、インジェクタから適正な燃料噴射ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の燃料供給装置を示す斜視図である。

【図2】 図1に示す高压レギュレータの要部を拡大して示す断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態1の塩浴窒化処理方法を示す工程図である。

【図4】 図3に示す工程における要部の概略構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態1の塩浴窒化処理温度に対するバルブ同軸度の悪化量を示す特性図である。

【図6】 この発明の実施の形態1の高压レギュレータにおける表面硬度に対する摩擦深さを示す特性線図である。

【図7】 この発明の実施の形態2の高压レギュレータの要部を拡大して示す断面図である。

【図8】 この発明の実施の形態3の高圧レギュレータの要部を拡大して示す断面図である。

【図9】 この発明の実施の形態4の燃料供給装置の構成を示すブロック図である。

【図10】 図9に示す燃料供給装置の構成を示す斜視図である。

【図11】 この発明の実施の形態5の燃料供給装置の構成を示すブロック図である。

【図12】 この発明の実施の形態6の燃料供給装置の構成を示す斜視図である。

【図13】 この発明の実施の形態7の燃料供給装置の構成を示すブロック図である。

【図14】 この発明の実施の形態8の燃料供給装置の構成を示すブロック図である。

【図15】 この発明の実施の形態9の燃料供給装置の構成を示すブロック図である。

【図16】 従来の燃料供給装置の構成を示すブロック図である。

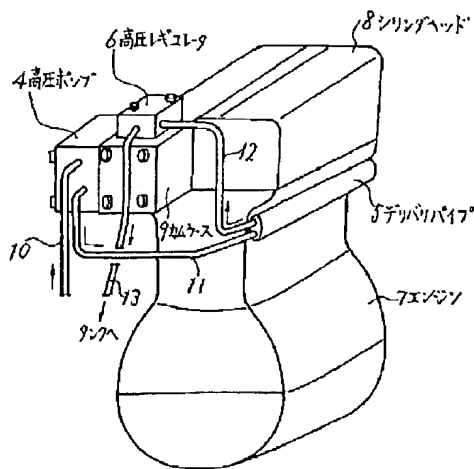
【図17】 従来の高圧レギュレータの構成を示す断面図である。

【図18】 従来の高圧レギュレータの要部を拡大して示す断面図である。

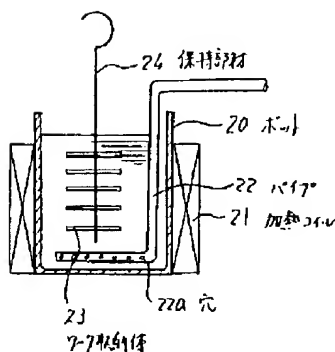
【符号の説明】

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1 燃料タンク    | 2 低圧ポンプ         |
| 3 低圧レギュレータ | 4 高圧ポンプ         |
| 5 デリバリパイプ  | 6 高圧レギュレータ      |
| 7 エンジン     | 8 シリンダヘッド       |
| 9 カムケース    | 10, 11, 12, 13, |
| 14 配管      | 16 ヒートインシュレー    |
| 15 ケーシング   | 17 低圧レギュレータ     |
| 18 リターン通路  | 19 ケーシング        |
| 20 ポット     | 21 加熱コイル        |
| 22 パイプ     | 23 ワーク収納体       |
| 24 保持部材    | 60ハウジング         |
| 63 バルブシート  | 63a シート部        |
| 64 バルブ     | 64a シート部        |
| 631 バルブシート | 631a シート部       |
| 641 バルブ    |                 |

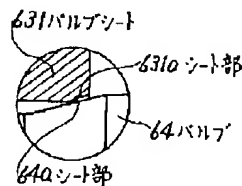
【図1】



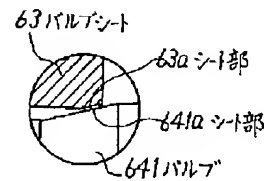
【図4】



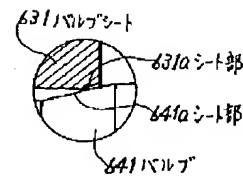
【図7】



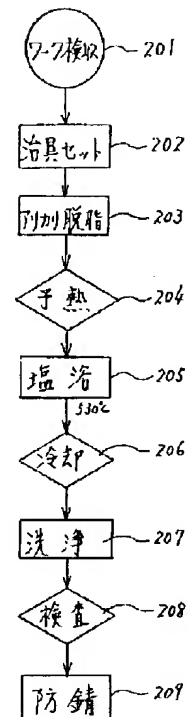
【図2】



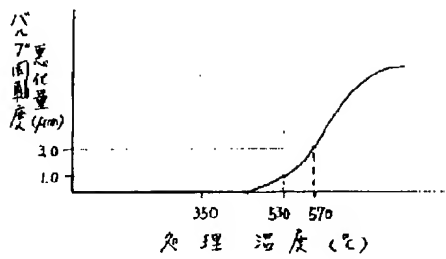
【図8】



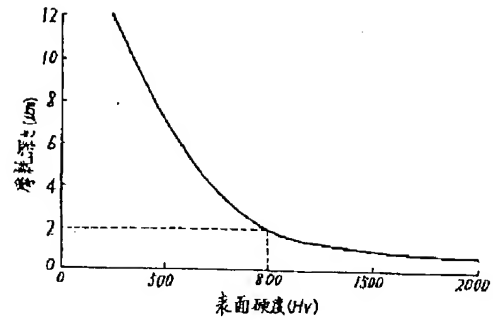
【図3】



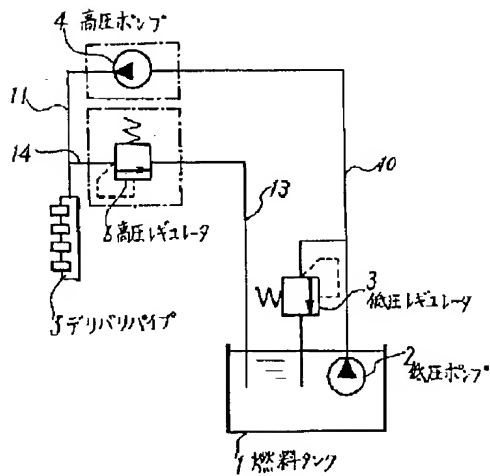
【図5】



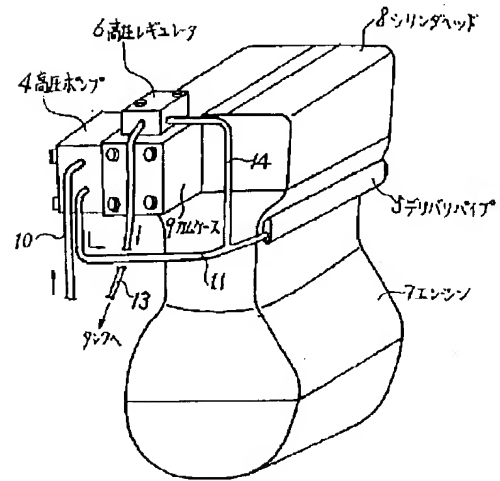
【図6】



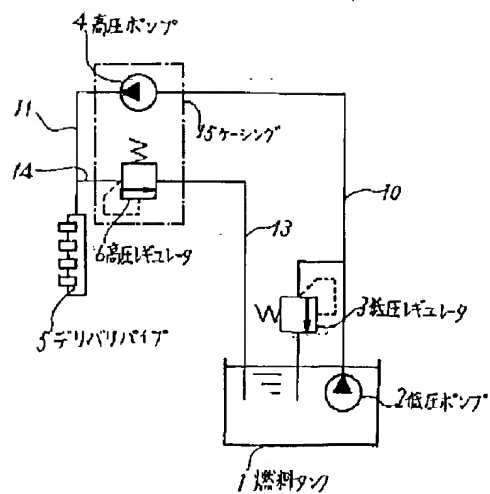
【図9】



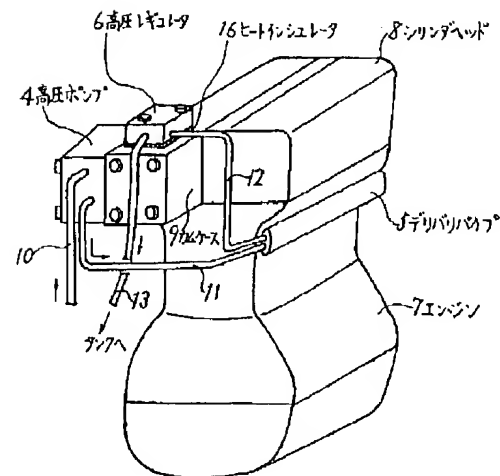
【図10】



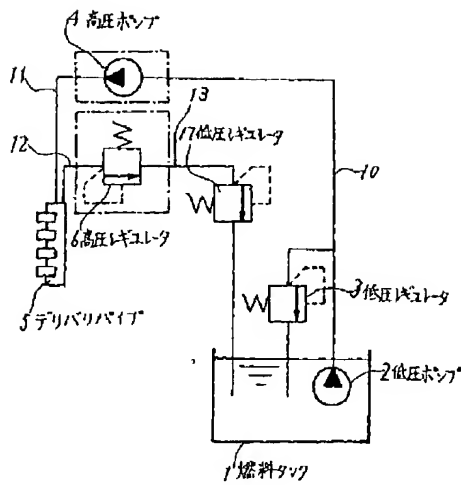
【図11】



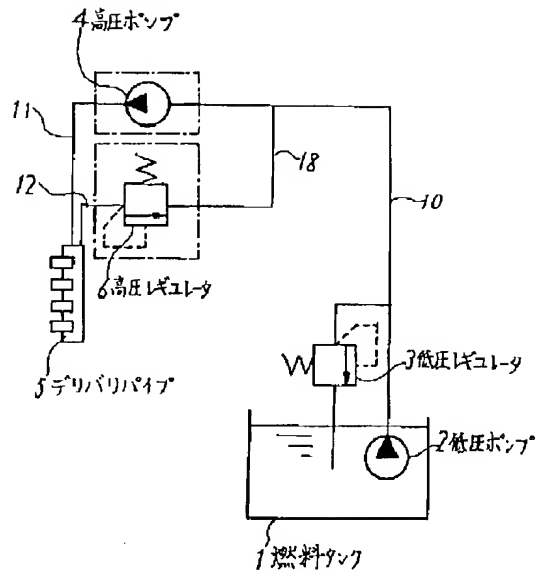
【図12】



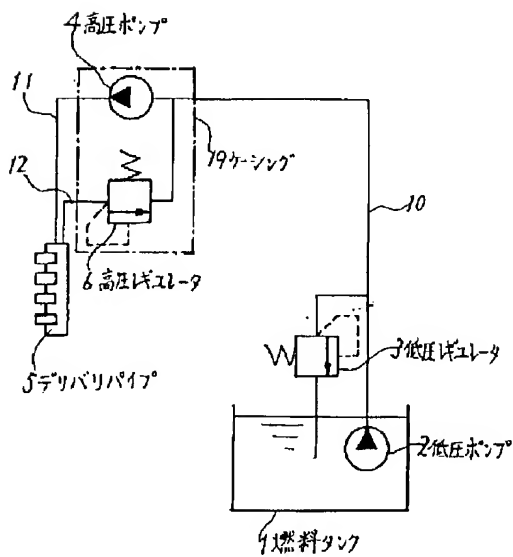
【図13】



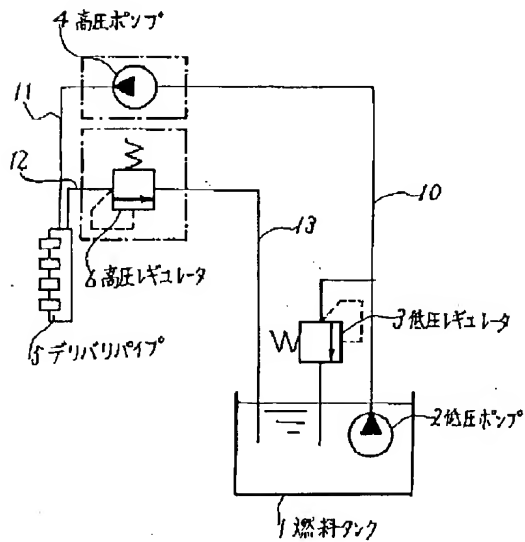
【図14】



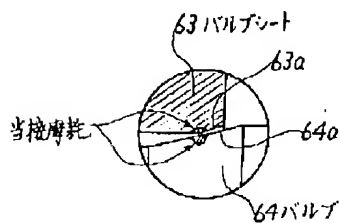
【図15】

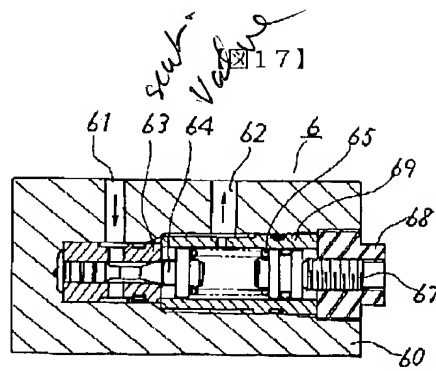


【図16】



【図18】





フロントページの続き

(72)発明者 井上 弘一  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 3H052 AA01 BA02 BA22 BA26 CA38  
CB38 EA16

PAT-NO: JP02000130607A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000130607 A

TITLE: NITRIDING METHOD FOR PRESSURE  
CONTROL VALVE

PUBN-DATE: May 12, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HORIMOTO, TATSUO	N/A
MIYAJIMA, MASAYASU	N/A
INOUE, KOICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP10305102

APPL-DATE: October 27, 1998

INT-CL (IPC): F16K001/34, F02M037/00 , F02M055/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the thermal distortion of a contact face of a valve or a valve seat of a pressure control valve and manufacture it with high precision by nitriding either of mutual contact faces of the valve and the valve seat at a specific nitriding temperature.

SOLUTION: In a high pressure regulator 6 connected to a pipe connecting a high pressure pump with a delivery pipe in a gasoline engine of cylinder direct injection type, the hardness of a seat part which is a contact part of a valve

seat 63 is set to Vickers hardness Hv 650, and the hardness of a seat part of a valve 64 capable of coming into contact with the seat part of the valve seat 63 is set to Vickers hardness Hv 900 by nitriding. When the valve seat of this valve 64 is nitrided, nitriding is done at a low temperature of 530&deg;C by salt bath nitriding to suppress the thermal distortion of the valve 64. Consequently, since the hardness of the seat part of the valve 64 is kept at Hv 900 which is above Hv 800, the wear of the valve 64 is reduced, and the sealing property can be improved even if the valve 64 turns.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO